

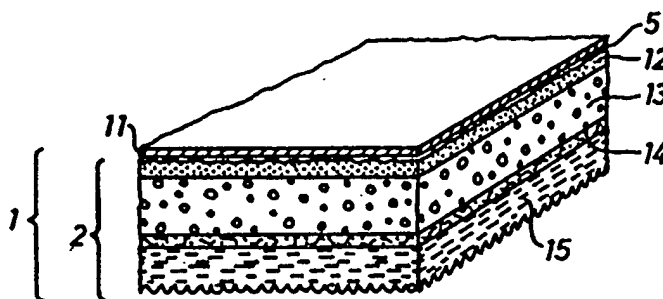
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>B60R 13/08, G10K 11/168, B32B 5/22</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/18656</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 7. Mai 1998 (07.05.98)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH96/00381 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Oktober 1996 (29.10.96)  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG [CH/CH]; Seestrasse 15, CH-8702 Zollikon (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> ALTS, Thorsten [DE/DE]; Pestalozzistrasse 42, D-64401 Gross-Bieberau (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> SEIFERT, Hans, Ulrich; Ritscher & Seifert, Kreuz- strasse 82, CH-8032 Zürich (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** ULTRALIGHT, MULTIFUNCTIONAL, SOUND-INSULATING MATERIAL ASSEMBLY

**(54) Bezeichnung:** ULTRALEICHTER MULTIFUNKTIONALER, SCHALLISOLIERENDER BAUSATZ



**(57) Abstract**

This invention concerns a material assembly (1) for reducing noise in motor vehicles and comprises at least one flat vehicle part (11) with a sound-insulating assembly package (2) consisting of several layers and at least partly an interlaying air layer (5). This assembly package (2) has the following: at least one porous cushioning layer (13); a microporous reinforcing layer (14) which is lightweight, stiff and has open cells as well as an air flow resistance between  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  and  $R_t = 2,000 \text{ Nsm}^{-3}$ , a stiffness of  $B = 0.027 \text{ Nm}$  to  $B = 0.275 \text{ Nm}$ , and a mass per  $\text{m}^2$  of  $m_F = 0.3 \text{ kg/m}^2$  to  $m_F = 0.7 \text{ kg/m}^2$ . This permits replacing the weight of classic spring-mass systems used for noise reduction in vehicles by a system at least 50 % lighter. In addition to the dampening effect on oscillations, this material assembly (1) also quite effectively absorbs sound and blocks heat. Preferably, this multifunctional, ultralight material assembly (1) is used to insulate the floor or dashboard, or as door lining or roof inner lining.

#### (57) Zusammenfassung

Bausatz (1) dient der Lärmreduktion in Fahrzeugen und umfasst mindestens ein flächiges Fahrzeugteil (11) mit einem schallisolierenden Montagepaket (2) aus mehreren Schichten und mindestens partiell eine dazwischenliegende Luftschicht (5). Dieses Montagepaket (2) weist mindestens eine poröse Federschicht (13) und eine mikroporöse Versteifungsschicht (14) auf, welche Versteifungsschicht (14) leicht, steif und offenporig ist, resp. einen Luftströmungswiderstand von  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  bis  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$ , eine Biegesteifigkeit von  $B = 0.027 \text{ Nm}$  bis  $B = 0.275 \text{ Nm}$  und eine Flächenmasse von  $m_F = 0.3 \text{ kgm}^2$  bis  $m_F = 0.7 \text{ kgm}^2$  aufweist. Damit können die klassischen Feder-Masse-Systeme zur Lärmreduktion in Fahrzeugen durch ein mindestens 50 % leichteres System ersetzt werden. Dieser Bausatz (1) wirkt nicht nur schwingungsdämpfend, sondern in hohem Masse auch schallabsorbierend und wärmedämmend. Vorzugsweise wird dieser multifunktionale und ultraleichte Bausatz (1) zur Boden- oder Stirwandisolation, als Türverkleidung oder Dachinnenverkleidung eingesetzt.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## ULTRALEICHTER MULTIFUNKTIONALER, SCHALLISOLIERENDER BAUSATZ

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen multifunktionalen Bausatz für die Lärmreduktion und Wärmedämmung in Fahrzeugen gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Grossflächige Fahrzeugteile, wie Bodenblech, Dachblech, Motorhaube, Kofferraumdeckel oder Türen und Seitenverkleidungen neigen aufgrund ihrer geringen Eigenstabilität dazu, sich beim Fahren zu deformieren, zu vibrieren und zu schwingen. Diesem Verhalten wird konventionellerweise durch das Anbringen von Dämpfungsmaterial, insbesondere von  
15 Bitumenschwerschichten entgegengewirkt. Um die Übertragung von Fahrgeräuschen ins Wageninnere zu reduzieren, werden in der Automobilindustrie seit längerem mehrschichtige Schallisolationspakete eingesetzt. Insbesondere sollen durch diese Schallisolationspakete Geräusche vom Fahrzeugmotor,  
20 vom Getriebe und von Hilfsaggregaten, vom Auspuffsystem aber auch Wind- oder Reifengeräusche wirksam isoliert werden. Diese Schallisolationspakete sind in der Regel als Feder-Masse-Systeme konzipiert und weisen alle eine mit einer elastischen Federschicht gekoppelte Schwerschicht  
25 auf, um die Vibrationen der grossflächigen Karrosserieteile zu dämpfen und den Luftschalldurchgang zu dämmen.

Ein solches Schallisolationspaket ist beispielsweise in der EP-0'334'178 beschrieben und umfasst in wesentlichen eine  
30 dem schwingfähigen Karrosserieteil zugewandte weichelastische Schaumstoffschicht, welche als Feder des Feder-Masse-Systems wirkt, eine als Masse des Feder-Masse-Systems wirkende, nahezu kompakte, luftundurchlässige und verfestigte Schicht aus demselben Material, wobei dieses zur  
35 Verfestigung in ein Gerüst aus Vlies oder Schnittschaum eingebracht ist, sowie eine darüber angeordnete Dekorabdeckung resp. Teppichschicht. Durch diesen Aufbau kann das

Gewicht der Schwerschicht um bis zu 40% reduziert werden und kann damit auch das Gewicht des gesamten Schallisolationssystems gegenüber den bekannten Feder-Masse-Systemen, allerdings mit Einbussen bei der akustischen Wirksamkeit, reduziert werden. Generell führen Feder-Masse-Anordnungen jedoch immer zu Resonanzeinbrüchen in der Schallisolation, die regelmässig im Frequenzbereich der niederen Motorordnungen liegen und dort besonders unerwünscht sind. Dieses Phänomen verbietet grundsätzlich eine extreme Leichtbauweise.

Es ist das generelle Bestreben der Automobilindustrie, das Gewicht der Fahrzeuge zu reduzieren. Dies hat zur Folge, dass vermehrt auch dünnere und leichtere Karrosserieteile eingesetzt werden, die zu wesentlichen akustischen Nachteilen führen. Die Anforderungen an die Schallisolutionspakete werden durch die Verwendung von leichtgewichtigen Karrosserieteilen nennenswert erhöht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen ultraleichten Bausatz zu schaffen, welcher auch mit leichtgewichtigen Karrosserieteilen, bspw. aus Aluminium oder Kunststoff, keinen Verlust an akustischer Wirksamkeit aufweist.

Insbesondere soll ein schallisolierender Bausatz geschaffen werden, der über 50% leichter ist als herkömmliche Schallisolutionspakete und darüber hinaus auch gute wärmeisolierende Eigenschaften aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss generell durch einen Bausatz mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst und insbesondere dadurch gelöst, dass die Schwerschicht bei konventionellen Feder-Masse-Systemen durch eine relativ dünne, mikroporöse und steife Faserschicht, bzw. Faser/Schaum-Verbundschicht ersetzt wird. Damit wird grundsätzlich der Dämmungsmechanismus der herkömmlichen Feder-Masse-Systeme

zugunsten einer verbesserten Schallabsorption reduziert. Die erfindungsgemäss erzielte wesentliche Erhöhung des Absorptionskoeffizienten führt dazu, dass dieser Bausatz einen extrem leichten Aufbau aufweisen und auch mit leichtgewichtigen Karrosserieteilen keine Einbusse an akustischer Wirksamkeit aufweist. Darüberhinaus zeigt sich bei dem erfindungsgemässen Bausatz überraschend auch eine wesentliche Verbesserung der Isolation im Bereich des normalerweise auftretenden Resonanzeinbruchs.

Insbesondere umfasst der erfindungsgemässe multifunktionale Bausatz im wesentlichen eine dem schwingfähigen Karrosserieteil zugewandte, weichelastische, offenporige Schicht aus Schaum oder Faservlies mit partiell oder vollflächig integrierter Dämpfungsschicht auf der Karrosserieseite, eine mikroporöse und leichte Versteifungsschicht, insbesondere eine Faserschicht bzw. Faser/Schaum-Verbundschicht, sowie eine darüber angeordnete poröse Dekorabdeckung resp. Teppichschicht. Alle diese Schichten sind mechanisch (genaddelt) oder durch partielle luftdurchlässige Verklebungen miteinander zu einem Verbundteil verbunden. Die integrierte leichte Dämpfungsschicht, welche vorzugsweise ein Oberflächenmuster gemäss Patent CH-682'553 aufweist, wird auf das Karrosserieblech aufgelegt. In ebenen Bereichen der Karrosserie kann eine leichte "Constraint Layer"-Dämpfung aus ultraleichtem Bitumen und einer zugfesten Folie aus Aluminium oder faserverstärktem Kunststoffpapier eingesetzt werden. Diese wird konventionell mit dem Blech verklebt.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen der vorliegenden Anmeldung ausgeführt.

Durch eine akustische Optimierung der weichelastischen offenporigen Schicht im Verbund mit der darüber angeordneten mikroporösen Faserschicht bzw. Faser/Schaum-Verbundschicht erreicht man damit a) eine Schallisolation ohne Resonanzeinbrüche, b) eine Schallabsorption auf der Dekor-

bzw. Teppichseite, die bereits im tieffrequenten Bereich wirksam ist, c) eine Wärmedämmung, die bei Fahrzeugen mit sehr geringem Benzinverbrauch vorteilhaft ist und d) eine wesentliche Gewichtsreduktion von über 50% im Vergleich zum klassischen Feder-Masse-Aufbau bei Fahrzeugen mit Stahlkarosserie und mit gleichzeitiger verbesserter akustischer Gesamtwirksamkeit.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele und mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigt:

- Fig. 1: einen klassischen Aufbau einer Bodengruppe;
- Fig. 2: den Verlauf des Absorptionskoeffizienten als Funktion der Frequenz für die Bodengruppe gemäss Fig. 1;
- Fig. 3: den Verlauf der Isolation als Funktion der Frequenz für die Bodengruppe gemäss Fig. 1;
- Fig. 4: eine erfindungsgemässe Bodengruppe;
- Fig. 5: den Verlauf des Absorptionskoeffizienten als Funktion der Frequenz für die Bodengruppe gemäss Figur 4;
- Fig. 6: den Verlauf der Isolation als Funktion der Frequenz für die Bodengruppe gemäss Figur 4;

Die in Figur 1 gezeigte Bodengruppe 1 umfasst ein aus mehreren Schichten aufgebautes Schallisolationspaket 2, welches auf einem flächigen Karrosserieteil 3 befestigt ist. Bei herkömmlichen Fahrzeugen ist dieses Karrosserieteil aus einem ca. 0.8 mm dicken Stahlblech gefertigt, welches ein Flächengewicht von ca.  $6.32 \text{ kg/m}^2$  aufweist. Auf diesem Karrosserieteil 3 ist eine Dämpfungsschicht 4, in der Regel eine ca. 2.2 mm dicke Bitumen-Lage, mit ca.  $3.5 \text{ kg/m}^2$  Flächengewicht aufgebracht. Mit dieser Dämpfungsschicht 4 werden im wesentlichen hochfrequente Schwingungen gedämpft. Auf diese Dämpfungsschicht 4 wird in der Regel ein Feder-Masse-System lose aufgelegt, sodass zwischen der Dämpfungs-

schicht 4 und dem Feder-Masse-System eine ca. 0.2 mm dicke Luftschicht 5 entsteht. Das Feder-Masse-System umfasst eine ca. 15 mm dicke Faserschicht 6 mit einem Raumgewicht von ca. 70 kg/m<sup>3</sup> resp. einem Flächengewicht von ca. 1.05 kg/m<sup>2</sup>.

5 Anstelle dieser Faserschicht 6 werden auch ähnlich schwere elastische Schaumschichten verwendet. Damit verbunden ist eine ca. 2 mm dicke Schwerschicht 7 mit einem Flächengewicht von ca. 4.0 kg/m<sup>2</sup> auf welcher wiederum ein bspw. ca. 5.0 mm dicker Teppich 8 von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> Flächengewicht  
10 aufgebracht ist. Diese klassische Bodengruppe weist also ein Gesamtflächengewicht von ca. 15.47 kg/m<sup>2</sup> auf, wovon das Flächengewicht des Schallisolationspaketes 2 einen Anteil von ca. 9.15 kg/m<sup>2</sup> ausmacht.

15 Die in Figur 2 dargestellte Kurve 9 zeigt das Verhalten des Absorptionskoeffizienten als Funktion der Frequenz dieser Bodengruppe 1. Daraus ist deutlich erkennbar, dass dieses Schallisolationspaket im Bereich von 200 Hz eine ausgeprägte Resonanzabsorption aufweist, und im Bereich oberhalb 500  
20 Hz eine deutlich schlechtere Absorption zeigt, die sich mit zunehmender Frequenz leicht verbessert. Diese leicht steigende Absorption wird nur noch von den Teppicheigenschaften verursacht.

25 Der in Figur 3 dargestellte und zu dieser Bodengruppe 1 gehörende frequenzabhängige Verlauf 10 der Isolation macht die Dämmung des hochfrequenten Schalls deutlich, und zeigt einen für alle Feder-Masse-Systeme charakteristischen Isolationseinbruch im Bereich von 200 Hz.

30 Bei der Verwendung von ca. 1.1 mm dickem Aluminiumblech anstelle des ca. 0.8 mm dickem Stahlblechs als Karrosserie-  
teil 3 wird mit diesen herkömmlichen Isolationssystemen die Gesamtdämmung um ca. 6 dB verschlechtert und der Resonan-  
35 zeinbruch der Isolation und die Resonanzabsorption verschoben sich zu etwas höheren Frequenzen in den Bereich um

250 Hz. Dies ist auf die Massenhalbierung bei Verwendung von Aluminium anstelle von Stahl zurückzuführen.

5 Der erfindungsgemässe ultraleichte Bausatz für den Aufbau einer Bodengruppe ist in Figur 4 dargestellt. Er umfasst ein ca. 1.1 mm dickes Aluminium-Karosserieteil 11, auf welches eine leichte SDL-Dämpfungsschicht 12 aufgelegt ist. Solche SDL-Dämpfungsschichten sind bekannt und besitzen in  
10 der Regel ein Oberflächenmuster gemäss Patent CH-682,553 und eine spezielle Bitumen-freie Materialzusammensetzung. Diese werden mit dem Muster auf das Blech aufgelegt und sind mit dem Weichschaumsystem fest verbunden. Die effektive Dichte beträgt  $\rho_{\text{eff}} = 1100 \text{ kg/m}^3$ . In dem vorliegenden  
15 Ausführungsbeispiel wird davon eine ca. 2.0 mm dicke Schicht mit einem Flächengewicht von ca.  $2.4 \text{ kg/m}^2$  verwendet. Darauf ist eine ca. 25 mm dicke Schicht eines Formschaums 13 mit einem Raumgewicht von ca.  $20 \text{ kg/m}^3$ , resp. einem Flächengewicht von ca.  $0.5 \text{ kg/m}^2$  aufgelegt. Diese  
20 Formschaumschicht 13 ist insbesondere eine Thermoformschaumschicht und ist offenporig und mit einer ca. 3 mm dicken mikroporösen, steifen Faserschicht 14 von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  Flächengewicht verbunden. Diese mikroporöse Faserschicht 14 ist derart, dass diese einen totalen Luftströmungswiderstandswert von  $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$  bis  $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$  aufweist und eine Biegesteifigkeit im Bereich von 0.027 bis 0.275 Nm besitzt. Diese Mikroporosität und Steifigkeit sind  
25 wesentlich für die Absorptionsfähigkeit des gesamten Montagepaketes und können durch geeignete Wahl verschiedener  
30 Materialien erreicht werden. Eine Teppich- oder Dekorschicht 15 ist fahrgastraumseitig mit dieser mikroporösen, steifen Faserschicht 14 verbunden und weist in diesem Ausführungsbeispiel eine Dicke von ca. 5 mm resp. ein Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  auf. Das erfindungsgemässe  
35 Montagepaket wiegt damit lediglich ca.  $4.1 \text{ kg/m}^2$  und erlaubt es, das Gewicht der gesamten Bodengruppe von ca.  $15.47 \text{ kg/m}^2$  auf ca.  $7.07 \text{ kg/m}^2$  zu reduzieren.



- Der in Figur 5 gezeigte frequenzabhängige Verlauf 16 des Absorptionskoeffizienten macht den speziellen und erfindungsgemässen Frequenzverlauf für einen Bausatz mit einem ca. 1.1 mm dicken Aluminiumblech deutlich: hervorragende Schallabsorption im mittelfrequenten Bereich und konstante, nicht zu grosse Absorption von  $\alpha = 0.7$  bis  $\alpha = 0.8$  im hochfrequenten Bereich. Dies ist zur Aufrechterhaltung der Sprachverständlichkeit im Auto erforderlich.
- Der aus Figur 6 ersichtliche Verlauf 17 der frequenzabhängigen Isolation zeigt deutlich keinen Resonanzeinbruch mehr, wie dieser bei den konventionellen Feder-Masse-Systemen im Bereich von 200 Hz zwangsläufig auftritt.
- Es versteht sich, dass der erfindungsgemässe Bausatz auch für die Isolation einer Dachinnenverkleidung (Dachhimmel) verwendet werden kann. Bei einer erfindungsgemässen Ausführungsform wurde eine ca. 4 mm dicke Schaumdämpfung mit Oberflächenmuster gemäss CH-682,553 und einem Flächengewicht von ca. 0.15 kg/m<sup>2</sup> eingesetzt. Darauf ist eine ca. 2 mm dicke Trägerschicht aus hochverpresstem Fasermaterial mit einem Flächengewicht von ca. 0.5 kg/m<sup>2</sup> aufgelegt. Als Folgeschicht ist eine ca. 15 mm dicke Schaumschicht mit einem Raumgewicht von ca. 20 kg/m<sup>3</sup> resp. einem Flächengewicht von ca. 0.3 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen. Diese Schaum- resp. Formschaumschicht trägt erfindungsgemäss eine Versteifungsschicht, insbesondere eine mikroporöse Faserschicht von ca. 1.5 mm Dicke und ca. 0.4 kg/m<sup>2</sup> Flächengewicht. Eine poröse, insbesondere offenporige Weichdekorschicht von ca. 2 mm Dicke resp. ca. 0.21 kg/m<sup>2</sup> Flächengewicht schliesst diese schallabsorbierende und schwingungsdämpfende, selbsttragende Dachhimmelkonstruktion ab. Dieser erfindungsgemässe multifunktionale Bausatz weist also eine Gesamtdicke von ca. 24.5 mm und ein Gesamtflächengewicht von ca. 1.56 kg/m<sup>2</sup> auf, und wirkt in derselben Weise wie das vorgängig beschriebene Ausführungsbeispiel.

In einer alternativen Ausführungsform dieses Dachhimmels können die Schaumdämpfung und die Trägerschicht weggelassen werden und wird das Montagepaket mit dem Dach verklebt. Dadurch reduziert sich zwar die Schwingungsdämpfung des Aluminiumdaches und wird die Schallisolation, insbesondere bei Regen- oder Tunnelfahrten etwas vermindert, jedoch lässt sich damit ein immer noch genügend wirksames Montagepaket mit einer Dicke von ca. 18.5 mm und einem Flächengewicht von ca. 0.91 kg/m<sup>2</sup> realisieren.

Der erfindungsgemässe Bausatz lässt sich auch bei Türverkleidungen einsetzen und weist in einer Ausführungsform eine ca. 2.4 mm dicke, mehrschichtige Dämpfungsschicht auf, welche aus einem ultraleichten bituminösen Dämpfungsmaterial und mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Aluminiumfolie besteht. Solche, direkt mit dem Blech verklebte mehrschichtige Dämpfungssysteme sind bekannt. Sie sind aber in der Regel mindestens 4 kg/m<sup>2</sup> schwer. Das hier verwendete System besitzt ein Flächengewicht von nur noch ca. 2.67 kg/m<sup>2</sup> bei besserer Dämpfungseffizienz als herkömmliche Systeme. Danach folgt ein Luftspalt variabler Dicke zur Aufnahme der Fenstermechanik. Das eigentliche Isolationspaket wird zum Wasserschutz mit einer 25µm dünnen PU-Folie mit einem Flächengewicht von ca. 0.03 kg/m<sup>2</sup> beklebt. Daran anschliessend ist eine ca. 15 mm dicke Thermoformschaumschicht bekannter Art mit einer Dichte von ca. 20 kg/m<sup>3</sup> resp. einem Flächengewicht von ca. 0.3 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen. Erfindungsgemäss weist diese Thermoformschaumschicht als Folgeschicht eine ca. 1 mm dicke mikroporöse steife Faserschicht mit einem Flächengewicht von ca. 0.3 kg/m<sup>2</sup> auf. Diese Schichtenfolge wird fahrgastraumseitig mit einem ca. 2 mm dicken porösen, insbesondere offenporigen Weichdekor mit einem Flächengewicht von ca. 0.21 kg/m<sup>2</sup> abgeschlossen. Damit weist dieses Montagepaket ein Flächengewicht von ca. 3.51 kg/m<sup>2</sup> auf. Es versteht sich, dass dieses Montagepaket nur partiell und vorzugsweise nur in den flächigen Bereichen der Tür angebracht werden kann. Der erfindungsgemässe

Bausatz lässt sich auch als äussere Stirnwandverkleidung motorraumseitig verwenden. Die dazu notwendigen Modifikationen liegen im Bereich des gewöhnlichen fachmännischen Könnens.

## Ansprüche:

- 5 1. Multifunktionaler Bausatz (1) für die Lärmreduktion in Fahrzeugen, insbesondere zur Bildung einer schallabsorbierenden, schwingungsdämpfenden und wärmedämmenden Boden- oder Stirnwandisolation, Türverkleidung oder Dachinnenverkleidung, mit mindestens einem flächigen Fahrzeugteil (11) und einem schallisolierenden Montagepaket (2) aus mehreren Schichten, welches Montagepaket  
10 mindestens eine poröse Federschicht (13), insbesondere eine offenporige Schaumschicht, umfasst und wobei der multifunktionale Bausatz zwischen diesem Montagepaket und dem flächigen Fahrzeugteil mindestens partiell eine  
15 Luftschicht (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Montagepaket ein schwerschichtfreies Montagepaket ist und eine mikroporöse Versteifungsschicht (14), insbesondere eine steife, offenporige Faserschicht oder Faser-/Schaum-Verbundschicht, umfasst, welche einen  
20 totalen Luftströmungswiderstand von  $R_t=900\text{Nsm}^{-3}$  bis  $R_t=2000\text{Nsm}^{-3}$ , eine Biegesteifigkeit von  $B=0.027\text{Nm}$  bis  $B=0.275\text{Nm}$  und eine Flächenmasse von  $m_F=0.3\text{kgm}^{-2}$  bis  $m_F=0.7\text{kgm}^{-2}$  aufweist.
- 25 2. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Montagepaket mit einer Dekorschicht, insbesondere einer Weichdekor- oder Teppichschicht, versehen ist.
- 30 3. Bausatz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mikroporöse Versteifungsschicht zwischen der porösen Federschicht und der Dekorschicht angeordnet ist.
- 35 4. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Montagepaket und dem flächigen Fahrzeugteil mindestens partiell eine Dämpfungsschicht angeordnet ist.

5. Bausatz nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Montagepaket und dem flächigen Fahrzeugteil mindestens partiell eine Dämpfungsschicht angeordnet ist.

5

6. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht aus einem Thermoformschaum mit einer geringen Dichte von  $\rho \leq 20 \text{ kgm}^{-3}$  besteht.

10

7. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht aus einem PU-Formschaum geringer Dichte von  $\rho \leq 45 \text{ kgm}^{-3}$  besteht.

15

8. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht aus einem thermoplastischen Mischfaservlies geringer Dichte von  $\rho \leq 35 \text{ kgm}^{-3}$  besteht.

20

9. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, soweit diese von Anspruch 5 abhängen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bodenisolation die Dämpfungsschicht eine Dicke von ca. 2.2 mm aufweist und aus einem ultraleichten bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca. 2.4  $\text{kg/m}^2$  besteht, wobei diese Dämpfungsschicht auf das flächige Fahrzeugteil aufgeklebt ist und die Luftschicht eine Dicke von ca. 0.2 mm aufweist, dass die poröse Federschicht eine Dicke von ca. 25 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.4  $\text{kg/m}^2$  (Thermoformschaum) bis ca. 1.0  $\text{kg/m}^2$  (PU-Schaum) aufweist, dass die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 2 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.6  $\text{kg/m}^2$  aufweist und mit der Dekorschicht von ca. 5 mm Dicke und einem Flächengewicht von ca. 0.6  $\text{kg/m}^2$  verbunden ist.

25

30

35

10. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, soweit diese von Anspruch 5 abhängen, dadurch gekennzeichnet, dass

zur Bodenisolation die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, mindestens eine ca. 0.2 mm dünne Aluminiumfolie umfassenden, ultraleichten bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca. 2.94 kg/m<sup>2</sup> besteht, wobei diese Dämpfungsschicht auf das flächige Fahrzeugteil aufgeklebt ist und die Luftschicht eine Dicke von ca. 0.2 mm aufweist, dass die poröse Federschicht eine Dicke von ca. 25 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.4 kg/m<sup>2</sup> (Thermoformschaum) bis ca. 1.0 kg/m<sup>2</sup> (PU-Schaum) aufweist, dass die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 2 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> aufweist und mit der Dekorschicht von ca. 5 mm Dicke und einem Flächengewicht von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> verbunden ist.

11. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, soweit diese von Anspruch 5 abhängen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bodenisolation die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, mindestens ein ca. 0.2 mm dünnes faserverstärktes Kunststoffpapier umfassenden, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca. 2.67 kg/m<sup>2</sup> besteht, wobei diese Dämpfungsschicht auf das flächige Fahrzeugteil aufgeklebt ist und die Luftschicht eine Dicke von ca. 0.2 mm aufweist, dass die poröse Federschicht eine Dicke von ca. 25 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.4 kg/m<sup>2</sup> (Thermoformschaum) bis ca. 1.0 kg/m<sup>2</sup> (PU-Schaum) aufweist, dass die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 2 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> aufweist und mit der Dekorschicht von ca. 5 mm Dicke und einem Flächengewicht von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> verbunden ist.

12. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, soweit diese von Anspruch 5 abhängen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bodenisolation die Dämpfungsschicht eine Dicke von ca. 2.0 mm aufweist und aus einem ultraleichten bitumenfreien Dämpfungsmaterial (EPDM) mit einem Flächenge-

wicht von ca.  $2.4 \text{ kg/m}^2$  und einer reliefartig strukturierten Oberfläche besteht, wobei diese Dämpfungsschicht einerseits mit dieser reliefartig strukturierten Oberfläche auf das flächige Fahrzeugteil formschlüssig aufgelegt ist, sodass die Luftschicht eine Dicke von ca.  $0.2 \text{ mm}$  aufweist und andererseits an der offenporigen Federschicht befestigt ist, dass die poröse Federschicht eine Dicke von ca.  $25 \text{ mm}$  und ein Flächengewicht von ca.  $0.4 \text{ kg/m}^2$  (Thermoformschaum) bis ca.  $1.0 \text{ kg/m}^2$  (PU-Schaum) aufweist und dass die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca.  $2 \text{ mm}$  und ein Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  aufweist und mit der Dekorschicht von ca.  $5 \text{ mm}$  Dicke und einem Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  verbunden ist.

13. Bausatz nach einem der Ansprüche 6 bis 8, soweit diese vom Anspruch 5 abhängen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bodenisolation die Dämpfungsschicht aus einer ca.  $4 \text{ mm}$  dünnen Formschaumschicht mit einem effektiven Raumgewicht von ca.  $40 \text{ kg/m}^3$ , resp. von ca.  $0.16 \text{ kg/m}^2$  und einer reliefartig strukturierten Oberfläche besteht, wobei diese Dämpfungsschicht einerseits mit dieser reliefartig strukturierten Oberfläche auf das flächige Fahrzeugteil formschlüssig aufgelegt ist, sodass die Luftschicht eine Dicke von ca.  $0.2 \text{ mm}$  aufweist und andererseits an der offenporigen Federschicht befestigt ist, dass die poröse Federschicht eine Dicke von ca.  $25 \text{ mm}$  und ein Flächengewicht von ca.  $0.4 \text{ kg/m}^2$  (Thermoformschaum) bis ca.  $1.0 \text{ kg/m}^2$  (PU-Schaum) aufweist und dass die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca.  $2 \text{ mm}$  und ein Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  aufweist und mit der Dekorschicht von ca.  $5 \text{ mm}$  Dicke und einem Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  verbunden ist.

14. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Dachinnenverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem geschäumten Material mit einer Dicke von ca.  $4 \text{ mm}$  und

- einem Flächengewicht von ca.  $0.16 \text{ kg/m}^2$  besteht und eine reliefartig strukturierten Oberfläche aufweist, die zur Bildung der Luftschicht an dem flächigen Fahrzeugteil lose anliegt, welcher Bausatz zusätzlich eine offenporige, steife Trägerschicht, insbesondere aus einem hochverpressten, mikroporösen Fasermaterial oder einem bienenwabenartig aufgebautem Trägermaterial, von ca. 3 bis 5 mm Dicke und einem Flächengewicht von ca.  $0.5$  bis  $0.9 \text{ kg/m}^2$  aufweist, die poröse Federschicht aus einem steifen Thermoschaumschicht mit einem Kompressionsmodul von über  $120'000 \text{ Pa}$ , einer Dicke von ca. 13 mm bis 17 mm und einem Flächengewicht von ca.  $0.26 \text{ kg/m}^2$  bis ca.  $0.34 \text{ kg/m}^2$  besteht, und die steife, mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1.5 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.4 \text{ kg/m}^2$  aufweist, wobei die Dekorschicht porös ist und eine Dicke von ca. 2 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.21 \text{ kg/m}^2$  aufweist.
15. Bausatz nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht aus einer offenporigen, weichen PU-Formschaumschicht mit einem Kompressionsmodul von weniger als  $60 \text{ kPa}$ , einer Dicke von ca. 20 mm und einem Flächengewicht von ca.  $0.8 \text{ kg/m}^2$  besteht und mit dem flächigen Fahrzeugteil verklebt ist.
16. Bausatz nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht aus einem thermoplastischen Mischfaservlies mit einer Dichte von weniger als  $35 \text{ kg/m}^3$ , einer Dicke von ca. 20 mm und einem Flächengewicht von ca.  $0.7 \text{ kg/m}^2$  besteht.
17. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca.  $2.67 \text{ kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dün-



- \*nen Aluminiumfolie besteht, dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca. 0.03  $\text{kg/m}^2$  Flächengewicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken Thermoformschaum mit einem Flächengewicht von ca. 0.3  $\text{kg/m}^2$  besteht, die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.3  $\text{kg/m}^2$  aufweist, und die poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca. 0.21  $\text{kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.
18. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca. 2.67  $\text{kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Aluminiumfolie besteht, dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca. 0.03  $\text{kg/m}^2$  Flächengewicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken PU-Formschaumschicht mit einem Flächengewicht von ca. 0.6  $\text{kg/m}^2$  besteht, die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.3  $\text{kg/m}^2$  aufweist, und die poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca. 0.21  $\text{kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.
19. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca. 2.67  $\text{kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Aluminiumfolie besteht, dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca. 0.03  $\text{kg/m}^2$  Flächengewicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken thermoplastischen Mischfaservlies mit einer

Dichte von weniger als ca.  $35 \text{ kg/m}^3$  und einem Flächengewicht von ca.  $0.5 \text{ kg/m}^2$  besteht, die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.3 \text{ kg/m}^2$  aufweist, und die

5 poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca.  $0.21 \text{ kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.

20. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca.  $2.67 \text{ kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Folie aus faserverstärktem Kunststoffpapier besteht, womit das Flächengewicht der mehrschichtigen
- 15 Dämpfungsschicht ca.  $2.54 \text{ kg/m}^2$  beträgt, und dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca.  $0.03 \text{ kg/m}^2$  Flächengewicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem
- 20 ca. 15 mm dicken Thermoformschaum mit einem Flächengewicht von ca.  $0.3 \text{ kg/m}^2$  besteht, die mikroporöse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.3 \text{ kg/m}^2$  aufweist, und die
- 25 poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca.  $0.21 \text{ kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.

21. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca.  $2.67 \text{ kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Folie aus faserverstärktem Kunststoffpapier besteht, womit das Flächengewicht der mehrschichtigen
- 35 Dämpfungsschicht ca.  $2.54 \text{ kg/m}$  beträgt, und dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca.  $0.03 \text{ kg/m}^2$  Flächenge-

wicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken PU-Formschaumschicht mit einem Flächengewicht von ca.  $0.6 \text{ kg/m}^2$  besteht, die mikro-  
poröse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und  
5 ein Flächengewicht von ca.  $0.3 \text{ kg/m}^2$  aufweist, und die poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca.  $0.21 \text{ kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.

- 10 22. Bausatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Türverkleidung die Dämpfungsschicht aus einem mehrschichtigen, ca. 2.3 mm dicken, ultraleichten, bituminösen Dämpfungsmaterial mit einem Flächengewicht von ca.  $2.67 \text{ kg/m}^2$  und mit mindestens einer ca. 0.1 mm dünnen Folie aus faserverstärktem Kunststoffpapier besteht, womit das Flächengewicht der mehrschichtigen Dämpfungsschicht ca.  $2.54 \text{ kg/m}^2$  beträgt, und dass zwischen der Luftschicht und der porösen Federschicht eine  
15 ca. 25  $\mu\text{m}$  dünne PU-Folie mit ca.  $0.03 \text{ kg/m}^2$  Flächengewicht vorgesehen ist, die poröse Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken thermoplastischen Mischfaservlies mit einer Dichte von weniger als ca.  $35 \text{ kg/m}^3$  und einem Flächengewicht von ca.  $0.5 \text{ kg/m}^2$  besteht, die mikro-  
20 poröse Versteifungsschicht eine Dicke von ca. 1 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.3 \text{ kg/m}^2$  aufweist, und die poröse, insbesondere offenporige Dekorschicht ein Flächengewicht von ca.  $0.21 \text{ kg/m}^2$  und eine Dicke von ca. 2 mm aufweist.

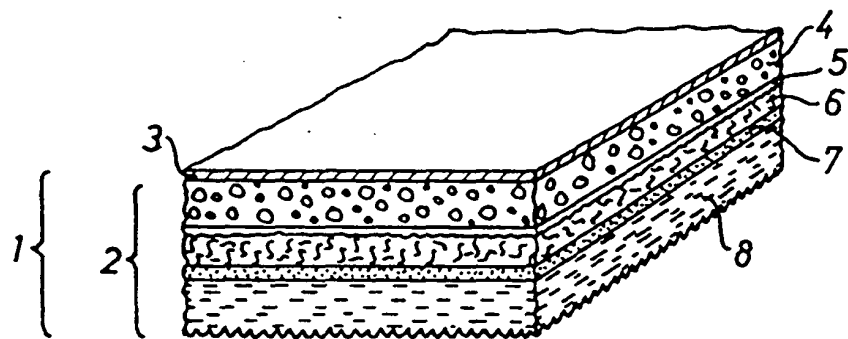
- 30 23. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur motorraumseitigen Stirnwandverkleidung zwischen der ca. 0.2 mm dicken Luftschicht und der porösen Federschicht des Montagepakets eine Schaumdämpfung und ein Formträger vorgesehen ist, welche Schaumdämpfung eine  
35 Dicke von ca. 3.0 mm und ein Flächengewicht von ca.  $0.12 \text{ kg/m}^2$  aufweist und welcher Formträger aus einem hochverpressten, mikroporösen, steifen Fasermaterial

Dicke von ca. 3.0 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.12 kg/m<sup>2</sup> aufweist und welcher Formträger aus einem hochverpressten, mikroporösen, steifen Fasermaterial mit einer Dicke von ca. 2.5 mm und einem Flächengewicht von ca. 1.0 kg/m<sup>2</sup> besteht, die offenporige Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken Thermoformschaum mit einem Flächengewicht von ca. 0.3 kg/m<sup>2</sup> besteht, und zum Oberflächenschutz motorraumseitig ein wasser- und ölabweisendes Faservlies mit einer Dicke von 0.2 bis 0.4 mm und einem Flächengewicht von 0.1 bis 0.3 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen ist.

24. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur motorraumseitigen Stirnwandverkleidung zwischen der ca. 0.2 mm dicken Luftschicht und der porösen Federschicht des Montagepakets eine Schaumdämpfung und ein Formträger vorgesehen ist, welche Schaumdämpfung eine Dicke von ca. 3.0 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.12 kg/m<sup>2</sup> aufweist und welcher Formträger aus einem hochverpressten, mikroporösen, steifen Fasermaterial mit einer Dicke von ca. 2.5 mm und einem Flächengewicht von ca. 1.0 kg/m<sup>2</sup> besteht, die offenporige Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken PU-Formschaum mit einem Flächengewicht von ca. 0.6 kg/m<sup>2</sup> besteht, und zum Oberflächenschutz motorraumseitig ein wasser- und ölabweisendes Faservlies mit einer Dicke von 0.2 bis 0.4 mm und einem Flächengewicht von 0.1 bis 0.3 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen ist.

25. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur motorraumseitigen Stirnwandverkleidung zwischen der ca. 0.2 mm dicken Luftschicht und der porösen Federschicht des Montagepakets eine Schaumdämpfung und ein Formträger vorgesehen ist, welche Schaumdämpfung eine Dicke von ca. 3.0 mm und ein Flächengewicht von ca. 0.12 kg/m<sup>2</sup> aufweist und welcher Formträger aus einem hochverpressten, mikroporösen, steifen Fasermaterial

- mit einer Dicke von ca. 2.5 mm und einem Flächengewicht von ca. 1.0 kg/m<sup>2</sup> besteht, die offenporige Federschicht aus einem ca. 15 mm dicken porösen Mischfaservlies aus wärmebeständigen Fasern und mit einem Flächengewicht von ca. 0.5 kg/m<sup>2</sup> besteht, und zum Oberflächenschutz motorraumseitig ein wasser- und ölabweisendes Faser-  
vlies mit einer Dicke von 0.2 bis 0.4 mm und einem Flächengewicht von 0.1 bis 0.3 kg/m<sup>2</sup> vorgesehen ist.
26. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Fahrzeugteil ein ca. 0.8 mm dickes Stahlblech ist.
27. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Fahrzeugteil ein ca. 1.1 mm dickes Aluminiumblech ist.
28. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Fahrzeugteil ein ca. 1.5 mm dickes, faserverstärktes Kunststoffteil, insbesondere ein Organoblech, ist.
29. Bausatz nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Federschicht eine Wärmeleitfähigkeit von weniger als  $\lambda=0.04$  W/mK aufweist.

*Fig. 1*

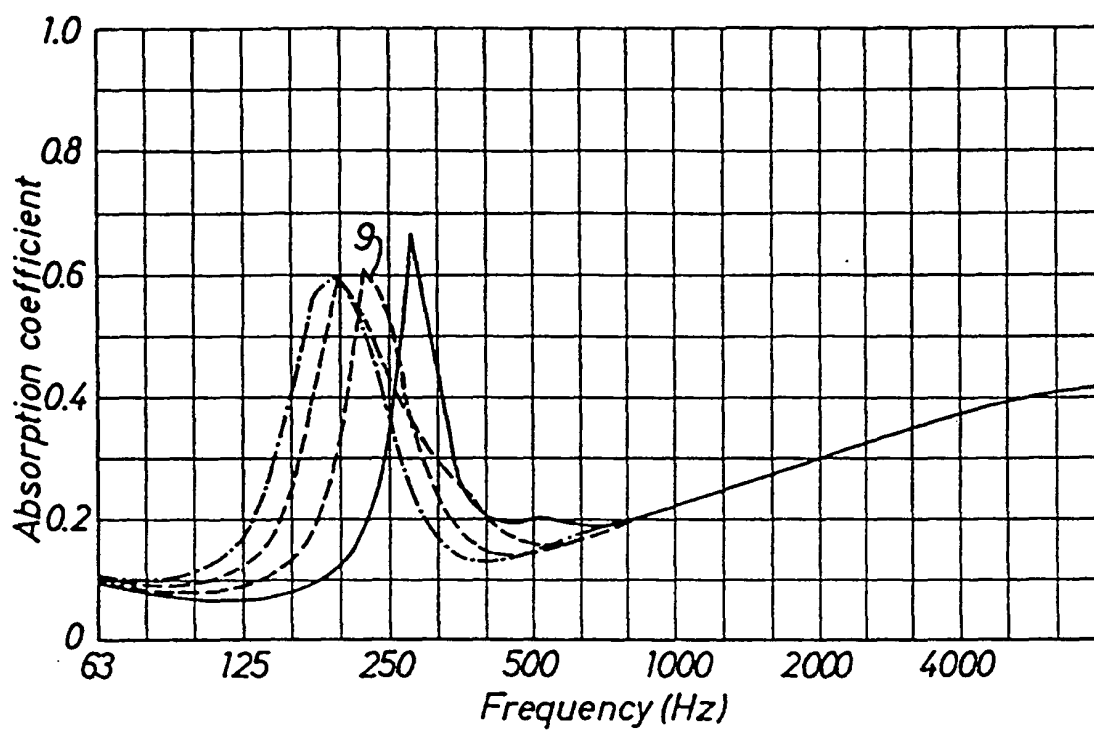


Fig. 2

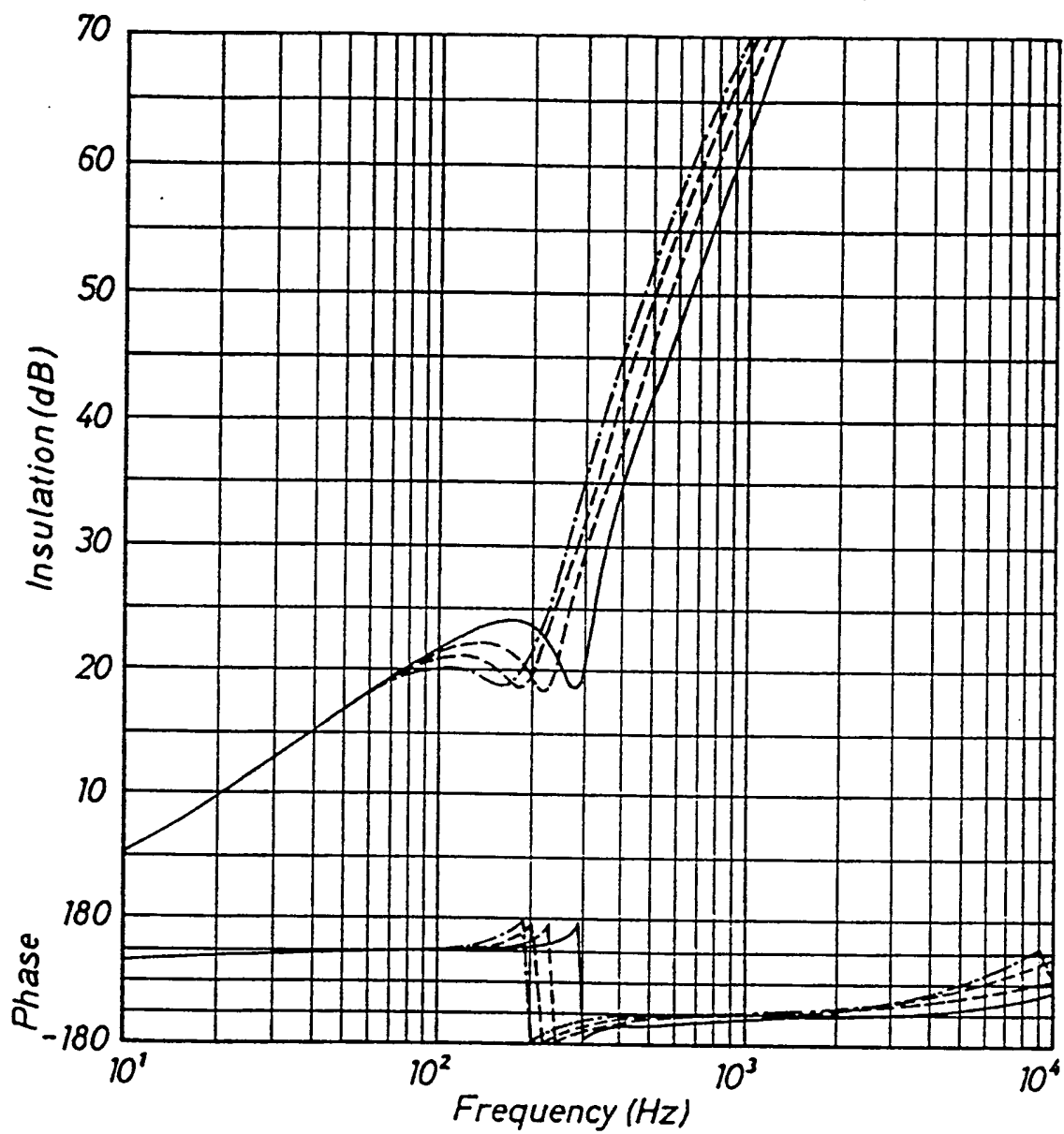


Fig. 3



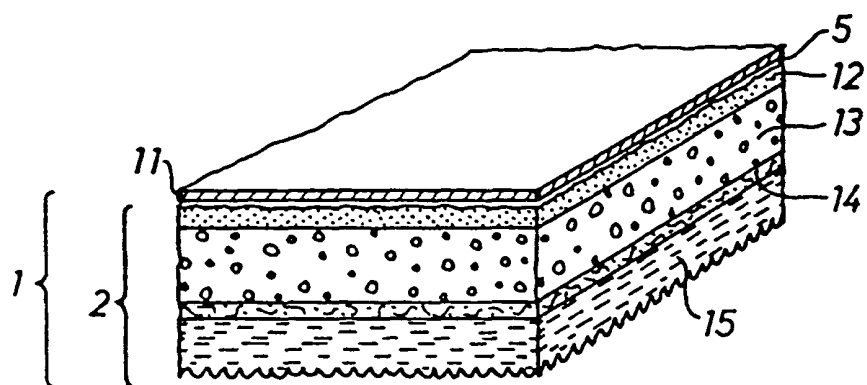


Fig. 4

5/6

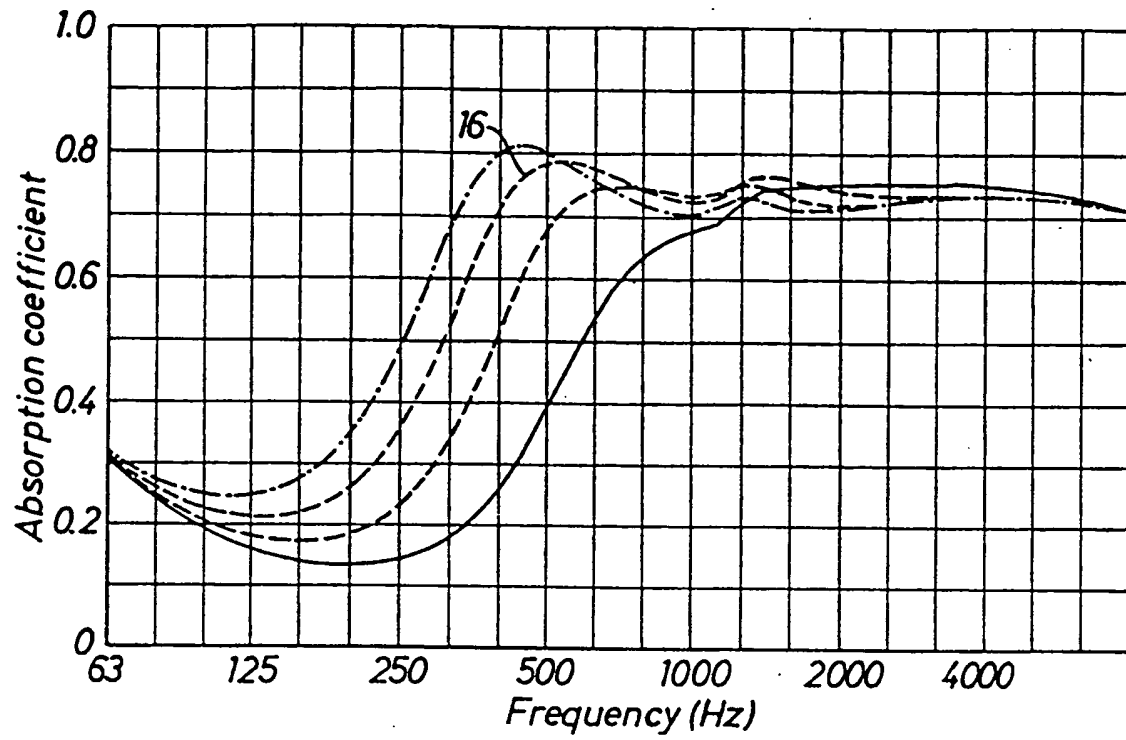


Fig. 5

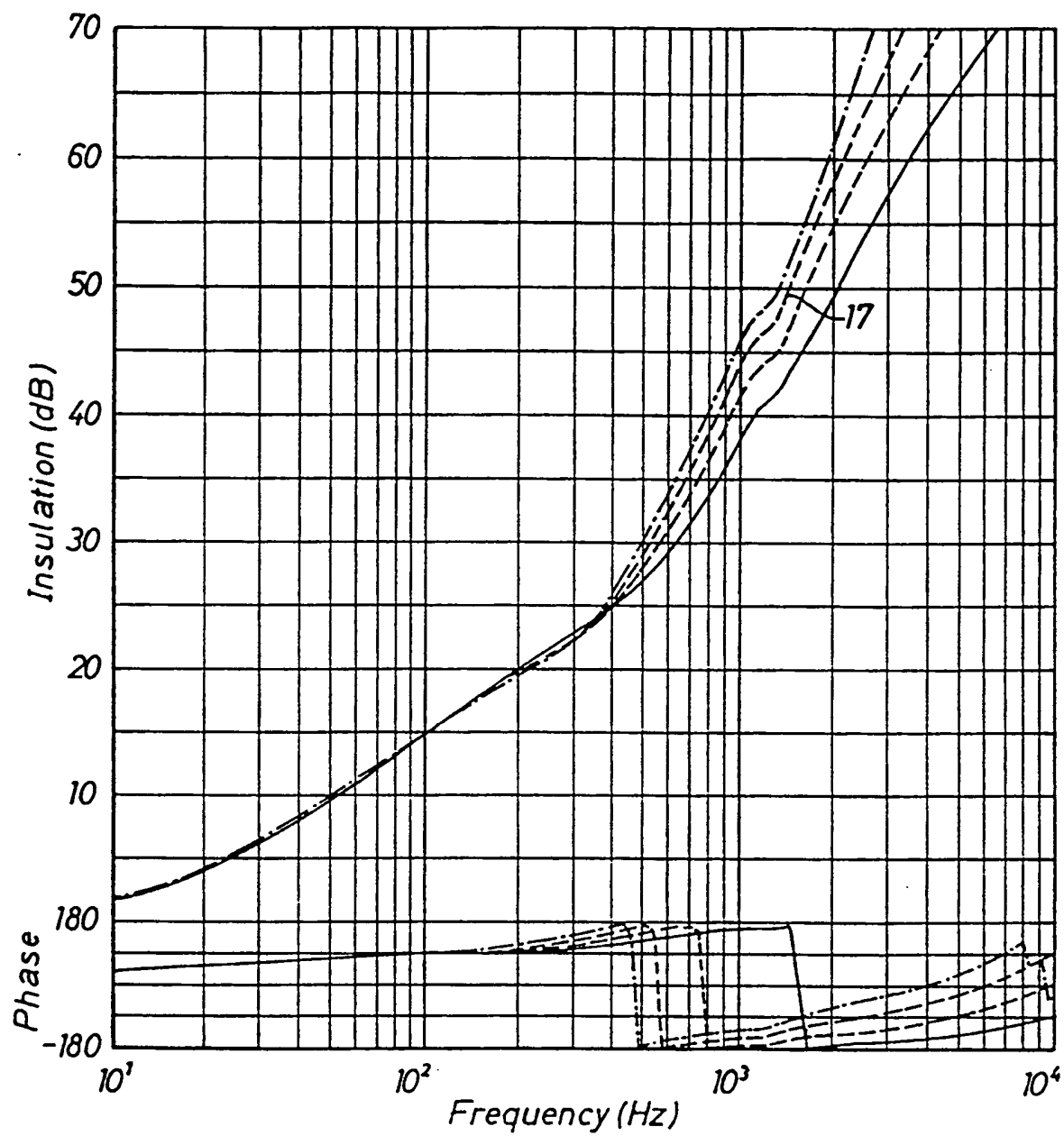


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 96/00381

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60R13/08 G10K11/168 B32B5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B32B G10K B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 255 332 A (ATLANTIC RICHFIELD CO) 3 February 1988 see page 2, line 45 - page 5, line 18; claims ---	1-7
X	EP 0 229 977 A (DAIMLER BENZ AG) 29 July 1987 see the whole document ---	1
A	EP 0 334 178 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 27 September 1989 cited in the application see the whole document ---	1
A	GB 2 163 388 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 26 February 1986 see page 2, line 96 - page 3, line 121; claims; figure 1 ---	1
-/--		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 1997

Date of mailing of the international search report

20.06.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

De Jonge, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 96/00381

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 312 201 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 27 March 1963 see claims; figures 1,2 ---	1
A	US 5 504 282 A (PIZZIRUSSO JOSEPH F ET AL) 2 April 1996 see abstract ---	1
A	DE 86 02 592 U (C.A. GREINER UND SÖHNE GMBH & CO) 7 September 1989 see the whole document -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/CH 96/00381

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0255332 A	03-02-88	US 4741945 A JP 63046942 A	03-05-88 27-02-88
EP 0229977 A	29-07-87	DE 3601204 A DE 3682265 A	23-07-87 05-12-91
EP 0334178 A	27-09-89	DE 3809980 A AT 148394 T JP 1281928 A US 5334338 A	05-10-89 15-02-97 13-11-89 02-08-94
GB 2163388 A	26-02-86	DE 3430775 A JP 6002988 B JP 61070085 A	06-03-86 12-01-94 10-04-86
FR 1312201 A	27-03-63	DE 1196433 B GB 1011262 A US 3160549 A	08-12-64
US 5504282 A	02-04-96	CA 2156664 A	25-02-96
DE 8602592 U	07-09-89	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00381

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60R13/08 G10K11/168 B32B5/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B32B G10K B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 255 332 A (ATLANTIC RICHFIELD CO) 3. Februar 1988 siehe Seite 2, Zeile 45 - Seite 5, Zeile 18; Ansprüche	1-7
X	EP 0 229 977 A (DAIMLER BENZ AG) 29. Juli 1987 siehe das ganze Dokument	1
A	EP 0 334 178 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 27. September 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1
A	GB 2 163 388 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 26. Februar 1986 siehe Seite 2, Zeile 96 - Seite 3, Zeile 121; Ansprüche; Abbildung 1	1
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nabelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juni 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20.06.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Jonge, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 96/00381

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 312 201 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 27.März 1963 siehe Ansprüche; Abbildungen 1,2 ---	1
A	US 5 504 282 A (PIZZIRUSSO JOSEPH F ET AL) 2.April 1996 siehe Zusammenfassung ---	1
A	DE 86 02 592 U (C.A. GREINER UND SÖHNE GMBH & CO) 7.September 1989 siehe das ganze Dokument -----	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00381

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0255332 A	03-02-88	US 4741945 A JP 63046942 A	03-05-88 27-02-88
EP 0229977 A	29-07-87	DE 3601204 A DE 3682265 A	23-07-87 05-12-91
EP 0334178 A	27-09-89	DE 3809980 A AT 148394 T JP 1281928 A US 5334338 A	05-10-89 15-02-97 13-11-89 02-08-94
GB 2163388 A	26-02-86	DE 3430775 A JP 6002988 B JP 61070085 A	06-03-86 12-01-94 10-04-86
FR 1312201 A	27-03-63	DE 1196433 B GB 1011262 A US 3160549 A	08-12-64
US 5504282 A	02-04-96	CA 2156664 A	25-02-96
DE 8602592 U	07-09-89	KEINE	